

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07228979  
PUBLICATION DATE : 29-08-95

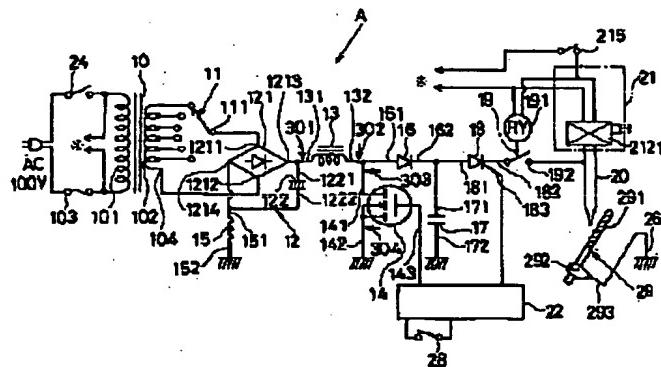
APPLICATION DATE : 18-02-94  
APPLICATION NUMBER : 06021565

APPLICANT : TECHNO KOOTOO KK

**INVENTOR :** AOSHIMA MATSUHISA;

INT.CL. : C23C 26/00 B23P 15/28

**TITLE : ELECTRIC DISCHARGE TYPE  
COATING DEVICE**



**ABSTRACT :** PURPOSE: To safely repair the surface to be repaired of a metallic work by vapor deposition of an electrode material with good working efficiency by forming the electric circuits of a device for repairing the surface to be repaired of the metallic work by depositing the electrode material by evaporation on the surface to be repaired by an electric discharge between the surface to be repaired and an electrode rod into a specific construction.

**CONSTITUTION:** The AC voltage by the secondary side winding 102 of a voltage transformer 10 is regulated to a smoothing DC voltage by a bridge diode 121, a choke coil 13 and a capacitor 122 and is made into a high voltage by a semiconductor switching element 14 in the case of repair of the surface 291 to be repaired of the metallic work 29 by generating the spark discharge between the surface to be repaired and the electrode rod 20 consisting of W, etc., disposed to face this surface and evaporating the W of the electrode rod, thereby depositing the W by evaporation on the surface 291 to be repaired. This high voltage is impressed to the capacitor 17 via a diode 16. The voltage is impressed to the W electrode rod 20 by opening and closing of a relay 19 to generate the discharge with the surface 291 to be repaired and to deposit the W by evaporation thereon, by which the surface 291 to be repaired is repaired. The relay 19 is opened at the time of stopping the repair operation and, therefore, the high voltage is not impressed to the electrode rod 20 and safety is assured. In addition, the next repair operation is steadily carried out by accumulation of the high voltage into the capacitor 17 during this time with high efficiency.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-228979

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl.<sup>®</sup>  
C 23 C 26/00  
B 23 P 15/28

識別記号 庁内整理番号  
D  
A

F I

技術表示箇所

## 審査請求 未請求 請求項の数10 O.L. (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-21565  
(22) 出願日 平成6年(1994)2月18日

(71)出願人 593053313  
テクノコート株式会社  
愛知県名古屋市天白区原1丁目1205番地

(72)発明者 青嶋 松寿  
静岡県藤枝市仮宿1275-3 テクノコート  
株式会社内

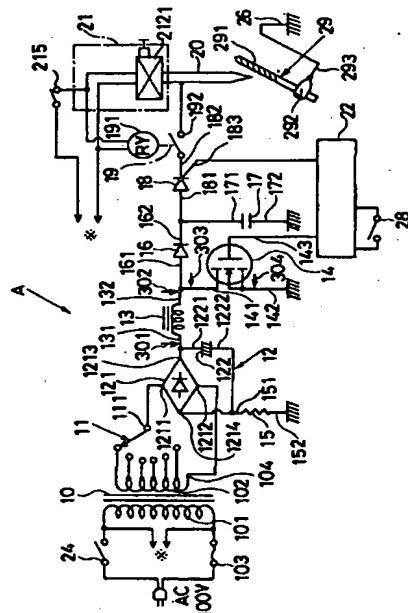
(74)代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 放重式被覆装置

(57)【要約】

【目的】放電被覆作業の中止中、電極棒に高電圧がかからず、放電被覆作業時の印加電圧を高くして作業効率の向上が図れる放電式被覆装置の提供。

【構成】 チョークコイル13の他端132とFET14のドレイン141との接続点にダイオード16のアノード161を接続し、カソード162-アース間にコンデンサ17を接続し、一端171にアノード181を接続し、カソード182-電極棒20間に、リレー19の常開接点192を配した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一次巻線を商用電源に接続し、降圧した交流出力を二次巻線から取り出す変圧器と、前記交流出力を整流して平滑する整流回路と、該整流回路の出力端に直列接続される、チョークコイル及び半導体スイッチ素子と、繰り返し規則的な信号を発生し、該信号を前記半導体スイッチ素子の制御端子に入力する信号発生回路と、前記半導体スイッチ素子の一端とチョークコイルの出力端との接続点にアノードを接続したダイオードと、該ダイオードのカソード及び前記半導体スイッチ素子の他端に並列接続されるコンデンサと、前記コンデンサのプラス端子側に電気接続される電極棒と、振動又は軸周りの回転を前記電極棒に付与する駆動手段とで構成され、前記電極棒を金属製ワークの被補修面に近接させ、両者の間で発生する火花放電により前記被補修面に電極棒材を蒸着させる放電式被覆装置。

【請求項2】 一次巻線を商用電源に接続し、降圧した交流出力を二次巻線から取り出す変圧器と、前記交流出力を整流して平滑する整流回路と、該整流回路の出力端に直列接続される、チョークコイル及び半導体スイッチ素子と、前記半導体スイッチ素子の一端とチョークコイルの出力端との接続点にアノードを接続したダイオードと、該ダイオードのカソード及び前記半導体スイッチ素子の他端に並列接続されるコンデンサと、前記ダイオードのカソードと前記コンデンサのプラス端子側との接続点にアノードを接続したサイリスタと、該サイリスタのカソード側に電気接続される電極棒と、振動又は軸周りの回転を前記電極棒に付与する駆動手段と、繰り返し規則的な信号を発生し、該信号を前記半導体スイッチ素子の制御端子及び前記サイリスタのゲートに入力する信号発生回路とで構成され、前記電極棒を金属製ワークの被補修面に近接させ、両者の間で発生する火花放電により前記被補修面に電極棒材を蒸着させる放電式被覆装置。

【請求項3】 前記整流回路の出力端に、チョークコイル、半導体スイッチ素子、及び抵抗を直列接続した請求項1記載の放電式被覆装置。

【請求項4】 前記整流回路の出力端に、チョークコイル、半導体スイッチ素子、及び抵抗を直列接続した請求項2記載の放電式被覆装置。

【請求項5】 前記サイリスタのカソードと前記電極棒との間に、前記駆動手段の作動中に接点が閉成し停止中に開成するスイッチを配設した請求項2又は請求項4記載の放電式被覆装置。

【請求項6】 前記信号発生回路が発生する信号を矩形

波とし、周波数、パルス幅を、20Hz～250Hz、2mS～15mSの範囲内とした請求項1又は請求項2又は請求項3又は請求項4又は請求項5記載の放電式被覆装置。

【請求項7】 前記コンデンサの容量は、数百μFである請求項1又は請求項2又は請求項3又は請求項4又は請求項5記載の放電式被覆装置。

【請求項8】 前記電源トランスの二次巻線の交流出力電圧は、3V～50Vである請求項1又は請求項2又は請求項3又は請求項4又は請求項5記載の放電式被覆装置。

【請求項9】 前記信号の周期やパルス幅、前記コンデンサの容量、又は交流出力電圧の何れかを可変可能とした請求項6又は請求項7又は請求項8記載の放電式被覆装置。

【請求項10】 前記信号発生回路の作動をオン・オフするスイッチを設けた請求項1～請求項9の何れかに記載の放電式被覆装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電極棒を金属製ワークの被補修面に近接させ、両者の間で発生する火花放電により被補修面に電極棒材を蒸着させる放電式被覆装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 比較的磨耗の激しい、カッターの刃先、射出成型等に用いる鉄製の金型、歯車、ドリルの刃等では、CVDやPVD等により超硬質被覆（例えば、チタンナイトライド）を母材表面に膜付けして磨耗防止を図っている。

【0003】 しかし、これらを長期間使用すると、膜付けされた超硬質被覆が剥げ落ちたりして母材が露出状態になる事がある。この状態で使用すると磨耗が急速に進行するので、再びCVDやPVDにより超硬質被覆を膜付けして補修を行う必要がある。

【0004】 但し、この補修方法では、補修が大掛かりとなり、修理コストがかかる。

【0005】 しかし、以下に示す構成を有する放電式被覆装置Fを使用すれば、簡単な装置で済み、低コストで補修を行う事ができる。

【0006】 変圧器901の二次側に電極棒902を振動させる為のバイブレータ用電源となる第1の二次巻線903と電極棒902の放電用電源となる第2の二次巻線904とを備え、第1の二次巻線903の出力は整流した後バイブルータ905を介して電極棒902に接続し、第2の二次巻線904の出力は整流後コイル906及び充放電コンデンサ907を介して電極棒902に供給する構成とし、電極棒902を振動させるバイブルータ回路908と電極棒902と母材間の放電を生じさせる放電回路909とを各々異なる回路にて形成した放電

式被覆装置F（図8に示す）が知られている（実公昭5-18364号公報）。

【0007】放電式被覆装置Fにおいて、電極棒902が母材910と接触（短絡）すると後述する放電が成され、同時にバイブレータコイル905aが励磁して電極棒902が母材910より引き離され、つぎにバイブルータ905の作用で母材910と接触（短絡）し、これが繰り返され、当接した際の短絡電流と共にコンデンサ907にチャージされた電荷が放電して電極棒902に通じ、電極棒902-母材間に放電が成される。

【0008】一方、放電回路909においては、電極棒902と母材910とが短絡する前に充電され、バイブルータ905の作用で電極棒902が母材910に当接した際、コンデンサ907に電荷が充電され、強度の放電が成され、電極棒902材が母材910の表面に蒸着する。尚、コイル906は電極棒902が母材910に短絡した際の大電流を制限する為のものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記放電式被覆装置Fは、以下の課題を有する。

(ア) コンデンサ907、911にチャージされた電荷の火花放電により母材910に電極棒902材を蒸着させる構成である。この為、コンデンサに充電された充電電荷が火花放電により短時間に減少するので、電極棒902材の母材910表面への蒸着量にむらが生じ易く、製品の仕上がり具合が不均一に成り易い。

【0010】(イ) 電極棒902が母材910から離れていると、電極棒902が高電圧印加状態になるので、感電防止の為、印加電圧を余り高く出来ず、作業効率が悪い。

【0011】(ウ) 電極棒902と母材910との接触（短絡）状態が続くと、放電回路909に大電流が流れ、変圧器901、ブリッジダイオード912、913、ダイオード914が焼損する虞がある。

【0012】(エ) 火花放電の強度が調整可能な構成になっていないので、作業効率や使い勝手が悪い。

【0013】本発明の第1の目的は、火花放電の持続性に優れ、電極棒材の母材表面への蒸着を効率良く行う事ができる放電式被覆装置の提供にある。

【0014】本発明の第2の目的は、電極棒が母材から離れている場合に電極棒に高電圧がかからず、放電被覆作業時の印加電圧を高くして作業効率の向上が図れる放電式被覆装置の提供にある。

【0015】本発明の第3の目的は、放電被覆作業の中断中、電極棒に高電圧がかからず、放電被覆作業時の印加電圧を高くして作業効率の向上が図れる放電式被覆装置の提供にある。

【0016】本発明の第4の目的は、電極棒と母材との接触（短絡）状態が続いても、変圧器、整流回路素子等の焼損を防止できる放電式被覆装置の提供にある。

【0017】本発明の第5の目的は、火花放電の強度を容易に調整でき、作業効率や使い勝手に優れた放電式被覆装置の提供にある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為、本発明は、以下の構成を採用した。

(1) 一次巻線を商用電源に接続し、降圧した交流出力を二次巻線から取り出す変圧器と、前記交流出力を整流して平滑する整流回路と、該整流回路の出力端に直列接続される、チョークコイル及び半導体スイッチ素子と、繰り返し規則的な信号を発生し、該信号を前記半導体スイッチ素子の制御端子に入力する信号発生回路と、前記半導体スイッチ素子の一端とチョークコイルの出力端との接続点にアノードを接続したダイオードと、該ダイオードのカソード及び前記半導体スイッチ素子の他端に並列接続されるコンデンサと、前記コンデンサのプラス端子側に電気接続される電極棒と、振動又は軸周りの回転を前記電極棒に付与する駆動手段とで構成され、前記電極棒を金属製ワークの被補修面に近接させ、両者の間で発生する火花放電により前記被補修面に電極棒材を蒸着させる。

【0019】(2) 一次巻線を商用電源に接続し、降圧した交流出力を二次巻線から取り出す変圧器と、前記交流出力を整流して平滑する整流回路と、該整流回路の出力端に直列接続される、チョークコイル及び半導体スイッチ素子と、前記半導体スイッチ素子の一端とチョークコイルの出力端との接続点にアノードを接続したダイオードと、該ダイオードのカソード及び前記半導体スイッチ素子の他端に並列接続されるコンデンサと、前記ダイオードのカソードと前記コンデンサのプラス端子側との接続点にアノードを接続したサイリスタと、該サイリスタのカソード側に電気接続される電極棒と、振動又は軸周りの回転を前記電極棒に付与する駆動手段と、繰り返し規則的な信号を発生し、該信号を前記半導体スイッチ素子の制御端子及び前記サイリスタのゲートに入力する信号発生回路とで構成され、前記電極棒を金属製ワークの被補修面に近接させ、両者の間で発生する火花放電により前記被補修面に電極棒材を蒸着させる。

【0020】(3) 上記(1)の構成を有し、前記整流回路の出力端に、チョークコイル、半導体スイッチ素子、及び抵抗を直列接続した。

【0021】(4) 上記(2)の構成を有し、前記整流回路の出力端に、チョークコイル、半導体スイッチ素子、及び抵抗を直列接続した。

【0022】(5) 上記(2)又は(4)の構成を有し、前記サイリスタのカソードと前記電極棒との間に、前記駆動手段の作動中に接点が閉成し停止中に開成するスイッチを配設した。

【0023】(6) 上記(1)又は(2)又は(3)又は(4)又は(5)の構成を有し、前記信号発生回路が発生する信

号を矩形波とし、周波数、パルス幅を、20Hz～250Hz、2mS～15mSの範囲内とした。

【0024】(7) 上記(1)又は(2)又は(3)又は(4)又は(5)の構成を有し、前記コンデンサの容量は、数μF～数百μFである。

【0025】(8) 上記(1)又は(2)又は(3)又は(4)又は(5)の構成を有し、前記電源トランスの二次巻線の交流出力電圧は、3V～50Vである。

【0026】(9) 上記(6)又は(7)又は(8)の構成を有し、前記信号の周期やパルス幅、前記コンデンサの容量、又は交流出力電圧の何れかを可変可能とした。

【0027】(10) 上記(1)～(9)の何れかの構成を有し、前記信号発生回路の作動をオン・オフするスイッチを設けた。

【0028】

【作用】

【請求項1について】信号発生回路が繰り返し規則的な信号を発生し、信号は半導体スイッチ素子の制御端子に入力される。

【0029】半導体スイッチ素子が信号によりオン・オフを周期的に繰り返し、オンからオフに切り替わった際、電流が遮断されるので、チョークコイルの自己誘導作用によって素子両端に高電圧（逆起電力）が発生する。

【0030】この高電圧はダイオードを介してコンデンサに逐次充電され、電極棒に印加される。尚、ダイオードはコンデンサに充電された電荷が逆流しない様に設かれている。

【0031】電極棒を金属製ワークの被補修面に接触させると、電極棒は、駆動手段により、振動又は軸周りの回転が付与されているので、電極棒と金属製ワークとの接触（短絡）～非接触が繰り返し行われ、コンデンサに充電された高電圧により、電極棒～金属製ワーク間に火花放電が持続的に発生し、金属製ワークの被補修面に電極棒材が蒸着する。

【0032】【請求項2について】信号発生回路が繰り返し規則的な信号を発生し、信号は半導体スイッチ素子の制御端子及びサイリスタのゲートに入力される。

【0033】半導体スイッチ素子が信号によりオン・オフを周期的に繰り返し、オンからオフに切り替わった際、電流が遮断されるので、チョークコイルの自己誘導作用によって素子両端に高電圧（逆起電力）が発生する。コンデンサにはダイオードを介して高電圧が逐次充電される。

【0034】電極棒を金属製ワークの被補修面に接触させると、電極棒は、駆動手段により、振動又は軸周りの回転が付与されているので、電極と金属製ワークとの接触（短絡）～非接触が繰り返し行われる。

【0035】そして、サイリスタのカソードと金属製ワークとが接地状態になった時に信号が入力するとサイリ

スタがターンオンし、コンデンサに充電された高電圧が電極棒に印加され、電極棒～金属製ワーク間に火花放電が持続的に発生し、被補修面に電極棒材が蒸着する。

【0036】尚、電極棒を金属製ワークから離すと、サイリスタがターンオフするので電極棒への高電圧の印加が行われなくなる。

【0037】【請求項3について】チョークコイル～半導体スイッチ素子回路中に抵抗を直列に挿入しているので、半導体スイッチ素子のスイッチング及び電極棒と金属製ワークとの接触（短絡）の際、変圧トランスの二次巻線、整流回路、チョークコイル、半導体スイッチ素子、ダイオードを流れる電流の大きさが制限される。

【0038】【請求項4について】チョークコイル～半導体スイッチ素子回路中に抵抗を直列に挿入しているので、半導体スイッチ素子のスイッチング及び電極棒と金属製ワークとの接触（短絡）の際、変圧トランスの二次巻線、整流回路、チョークコイル、半導体スイッチ素子、ダイオード、サイリスタを流れる電流の大きさが制限される。

【0039】【請求項5について】請求項2、4の構成の場合、補修作業を一時中止して駆動手段の作動を止め、電極棒を金属製ワークから離すと、サイリスタがターンオフするので電極棒への高電圧の印加が行われなくなり、手が電極棒に触れても（駆動手段が停止している事）感電の虞は無い。しかし、この状態で電極棒を金属製ワークに接触させるとサイリスタがターンオンして電極棒に高電圧がかかる様になり、感電の虞が生じる。

【0040】しかし、請求項2、4の構成のものに請求項5の構成を付加した放電式被覆装置は以下の様に動作する。駆動手段の作動中は、スイッチの接点が閉成するので、コンデンサに充電された高電圧がサイリスタを通して電極棒に印加される。そして、補修作業を一時中止する為、駆動手段の作動を止めると、スイッチの接点が開成するので電極棒への高電圧の印加が停止する。

【0041】【請求項6について】信号発生回路が発生する信号を矩形波としているので、半導体スイッチ素子等のオン・オフを的確に行える。

【0042】数値限定の理由は、周波数が20Hz未満であったりパルス幅が15mSを越えると半導体スイッチ素子の発熱が過大となる為である。又、周波数が250Hzを越えたりパルス幅が2mS未満であるとコンデンサに充電される電圧を充分高くする事ができなくなる為である。

【0043】【請求項7について】コンデンサの容量が数μF未満であると火花放電の持続性が悪くなり、電極部材の母材表面への蒸着性が悪化する。又、数百μFを越えると充電・放電電流が大きくなり、ダイオードやサイリスタの負担が増大する。

【0044】【請求項8について】交流出力電圧が3V未満であるとコンデンサに充電される高電圧の電圧値が

蒸着に適した値迄上昇せず、又数50Vを越えると電極棒に印加される高電圧の電圧値が高く成り過ぎる。

【0045】〔請求項9について〕信号の周期やパルス幅、コンデンサの容量、又は交流出力電圧の何れかを可変する事により、コンデンサの端子電圧や充電電荷量を増減する事ができる。

【0046】〔請求項10について〕信号発生回路の作動をオン・オフするスイッチをオフにすると信号発生回路の作動が停止して、半導体スイッチ素子がスイッチング動作しなくなるので、電極棒への高電圧の印加が行われなくなる。この状態で、電極棒を研磨棒に取り替えラッピング機として使用する。

【0047】

【発明の効果】

〔請求項1について〕放電式被覆装置は、半導体スイッチ素子のスイッチングにより素子両端の高電圧を発生させ、該高電圧をダイオードを介してコンデンサに逐次充電させ、この充電電圧（高電圧）を電極に印加して蒸着作業を行う構成である。

【0048】この為、電極-金属製ワークの被補修面との間で安定した火花放電を持続させる事ができ、放電式被覆装置は、電極棒材を効率良く母材表面へ蒸着する事ができる。

【0049】〔請求項2について〕電極棒を金属製ワークから離すとサイリスタがターンオフして電極への高電圧の印加が行われなくなる構造があるので感電防止が図れ、電極棒への印加電圧を高くする事ができる。この為、電極棒材を効率良く母材表面へ蒸着する事ができ作業効率が高い。

【0050】〔請求項3について〕チョークコイル-半導体スイッチ素子回路中に抵抗を直列に挿入しているので、半導体スイッチ素子のスイッチング及び電極と金属製ワークとの接触（短絡）の際、変圧トランスの二次巻線、整流回路、チョークコイル、半導体スイッチ素子、ダイオードを流れる電流の大きさが制限される。この為、電極棒と金属製ワークとの接触（短絡）状態が続いても、変圧器、整流回路、又はチョークコイルが焼損する虞がない。

【0051】〔請求項4について〕チョークコイル-半導体スイッチ素子回路中に抵抗を直列に挿入しているので、半導体スイッチ素子のスイッチング及び電極と金属製ワークとの接触（短絡）の際、変圧トランスの二次巻線、整流回路、チョークコイル、半導体スイッチ素子、ダイオード、サイリスタを流れる電流の大きさが制限される。この為、電極棒と金属製ワークとの接触（短絡）状態が続いても、変圧器、整流回路、チョークコイル、又はサイリスタが焼損する虞がない。

【0052】〔請求項5について〕補修作業を一時中止する為、駆動手段の作動を止めると、スイッチの接点が開成るので、駆動手段の作動を止めた状態で電極棒が

金属製ワークに接触してもコンデンサに充電された高電圧が電極棒に印加される事が無い。この為、感電の虞が無いので電極棒への印加電圧を高くする事ができ、電極棒材を効率良く母材表面へ蒸着する事ができ作業効率を高くる事ができる。

【0053】〔請求項6について〕半導体スイッチ素子のオン・オフ等を指示する信号を矩形波とし、周期を20Hz～250Hz、パルス幅を2mS～15mSとしている。この為、半導体スイッチ素子のオン・オフを的確に行え、半導体スイッチ素子の発熱量が少なくて済むとともに、コンデンサに充電される電圧を充分高くする事ができる。

【0054】〔請求項7について〕コンデンサの容量が数μF～数百μFであるので、火花放電の持続性に優れ、電極部材の母材表面への蒸着性に優れる。

【0055】〔請求項8について〕交流出力電圧が3V～50Vであるので、コンデンサに充電される高電圧の電圧値を蒸着に適した値にする事ができる。

【0056】〔請求項9について〕コンデンサの端子電圧や充電電荷量の増減により、火花放電の強度を容易に調整でき、放電式被覆装置は作業効率や使い勝手に優れる。

【0057】〔請求項10について〕一台の放電式被覆装置で、放電被覆とラッピングの両方を行う事ができる。

【0058】

【実施例】本発明の第1実施例（請求項2、4、5、7、8、9に対応）を図1～図3に基づいて説明する。

【0059】図に示す様に、放電式被覆装置Aは、変圧器であるトランス10と、出力切替スイッチ11と、二次側交流電圧を整流して平滑する整流回路12と、チョークコイル13と、半導体スイッチ素子であるFET14と、抵抗15と、ダイオード16と、コンデンサ17と、サイリスタ18と、リレー19と、電極棒20と、バイブレータ21と、信号を送出する発振回路22とを備える。尚、23はハウジング、24はメイン電源スイッチ、25は出力切替スイッチ11のシャフトの回動を行うパワーセレクト摘み、26はアース端子、27はメタルコンセント、28は研磨⇒被覆を変更する切替スイッチであり研磨側にすると発振回路22の作動が止まり矩形波の送出が停止する。

【0060】トランス（本実施例では容量150W）10は、本実施例では、一次巻線101、及び5V、10V、15V、20V、25V、30Vのタップを設けた二次巻線102を有し、一次巻線101はメイン電源スイッチ24、ヒューズ103を介してAC-100Vに接続される。又、二次巻線102は、出力切替スイッチ11を介してプリッジダイオード121に接続される。尚、トランス10の容量やタップの電圧や数は他の値に変更自由である。

【0061】出力切替スイッチ11は、本実施例では六接点のものを採用し、COM接点111をブリッジダイオード121の交流入力端子1211に接続している。又、各接点は上記タップに接続されている。尚、接点数はタップの数に合わせて変更自由である。

【0062】整流回路12は、交流入力端子1211、1212をCOM接点111及び二次巻線102の巻端104に結線したブリッジダイオード121と、一端1221をブリッジダイオード12のプラス出力端子1213に接続し、他端1222をブリッジダイオード121のマイナス出力端子1214に接続した電解コンデンサ（本実施例では容量2200μF）122とで構成される。尚、電解コンデンサ122の容量を他の値に変更しても良い。

【0063】チョークコイル13は、逆起電力発生用のもので、本実施例では0.03H（ヘンリー）のものを採用し、一端131を電解コンデンサ122のプラス端子1221に接続し、他端132をFET14のドレイン141に接続している。尚、チョークコイル13のインダクタンスは他の値であっても良い。又、チョークコイル13の直流抵抗値が比較的大きい場合は、抵抗15は不要となる。

【0064】FET14は、本実施例では、パワーMOS形、nチャンネル、エンハンスマント形のものを採用しており、ドレイン141をチョークコイル13の他端132に接続し、ソース142を接地している。

【0065】抵抗（本実施例では4Ω、100W）15は、ブリッジダイオード121のマイナス出力端子1214と電解コンデンサ122の他端1222との接続点に一端151を接続し、他端152を接地している。

【0066】ダイオード16は、逆流防止用の高耐圧シリコンダイオードであり、チョークコイル13の他端132とFET14のドレイン141との接続点にアノード161を接続し、コンデンサ17の一端171にカソード162を接続している。

【0067】最大で約300Vの高電圧が蓄えられるコンデンサ17（容量10μF）は、本実施例では、フィルムコンデンサであり、ダイオード16のカソード162とサイリスタ18のアノード181との接続点に一端171を接続し、他端172を接地している。尚、コンデンサ17は、マイラコンデンサ等、激しい充放電に耐える形式のコンデンサが適しており、電解形は不向きである。

【0068】又、このコンデンサ17の容量は、1.μF～500μFが適している。コンデンサ17の容量が1μF未満であると火花放電の持続性が悪くなり、電極棒20材の金属製ワーク29の母材表面への蒸着性が悪化する。又、500μFを超えると大きな専有スペースを占めるとともに、充電・放電電流が大きく成り、ダイオード16やサイリスタ18を高規格のものにする必要が

生じ、コストが増大する。

【0069】尚、金属製ワーク29は、拘持金具292-アイスリード線293を介してアース端子26に結線される。

【0070】サイリスタ18は、ダイオード16のカソード162とコンデンサ17の一端171との接続点にアノード181を接続し、ゲート183を発振回路22に接続している。

【0071】リレー19は、コイル191を後述するコイル2123の両端に接続し、サイリスタ18のカソード182-電極棒20間に常開接点192を配設し、スイッチ215がオンになるとコイル191が励磁して常開接点192が閉成する。

【0072】電極棒20は、本実施例では、直径3mmのタンクステンで形成された金属棒であり、バイブレータ21により振動が付与される。

【0073】バイブレータ21は、図2に示す様に、略円筒状のハウジング（プラスチック製）211と、振動発生器212と、振動強度調節器213と、チャック機構214と、スイッチ215とを備え、五芯ケーブル216により被覆装置本体hに接続されている。

【0074】径小部2111及び径大部2112を有するハウジング211は、二分割したものをビスを用いて接合している。

【0075】振動発生器212は、図2に示す様に、ボビン2121にエナメル線2122を数百回巻いたコイル2123と、ボビン2121に組み付けられるE字形コア2124と、E字形コア2124の開口側に位置するI字形コア2125と、E字形コア2124に穿設された軸孔2125Aに鉄棒2126部分が遊嵌され、径大の円柱部（プラスチック製）2127を有する振動棒2128とで構成される。

【0076】振動強度調節器213は、E字形コア2124とI字形コア2125との隙間（距離）sを調節するものであり、隙間sが増大する程、振動が大きくなる。

【0077】チャック機構214は、後端が円柱部に押圧される棒状部2141と、電極棒20を突設する軸孔2142を有する装着部2143と、棒状部2141先端位置に嵌め込まれるコイルバネ2144とを備える。

【0078】スイッチ215は、スライド形であり、オン側に切り替えると、振動発生器212のコイル2123及びリレー19のコイル191にAC-100Vが印加される。

【0079】発振回路22は、本実施例では、周波数が160Hz、パルス幅が2mSの矩形波をタイマーIC等により作り出し、該矩形波を、FET14のゲート143及びサイリスタ18のゲート183に送出する。

【0080】つぎに、本実施例に係る放電式被覆装置Aの利点を述べる。

11

【あ】FET14のスイッチングにより、FET14のドレイン141（チョークコイル13の他端132）-アース間に高電圧が発生し、該高電圧をダイオード16を介してコンデンサ17に逐次充電させ、この充電電圧（高電圧）を電極棒20に印加して蒸着作業を行う構成である。

【0081】つまり、蒸着作業によりコンデンサ17の充電電荷（高電圧）が消費されるが、ダイオード16を介して高電圧がコンデンサ17に逐次蓄えられるので、電極棒20-金属製ワーク29の被補修面291との間で安定した火花放電を持続させる事ができ、電極棒20材を効率良く金属製ワーク29の母材表面へ蒸着する事ができる。

【0082】尚、半導体スイッチ素子としては、その他、パワートランジスタ等も使用する事ができるが、非導通時の絶縁性の良さ、及び応答の速度の点でパワーMOS-FETが好適である。

【0083】〔い〕電極棒20を金属製ワーク29から離すとサイリスタ18がターンオフして電極棒20に高電圧がかからなく（スイッチ215がオン側の時、+数V）なる構造であるので感電防止が図れ、電極棒20への印加電圧を約300V程度（30Vタップ使用時）に迄、高くする事ができる。この為、電極棒20材の種類、金属製ワーク29の種類に拘わらず、電極棒20材を効率良く母材表面へ蒸着する事ができ作業効率が高い。

【0084】〔う〕抵抗15の挿入により、FET14のスイッチング及び電極棒20と金属製ワーク29との接触（短絡）の際、トランス10の二次巻線102、ブリッジダイオード121、チョークコイル13、FET14、ダイオード16、サイリスタ18を流れる電流の大きさが制限される。この為、電極棒20と金属製ワーク29との接触（短絡）状態が続いても、トランス10、ブリッジダイオード121、チョークコイル13、ダイオード16、又はサイリスタ18が焼損する虞がない。

【0085】更に、抵抗15の配設箇所は、上記実施例に示す箇所以外に、矢印301、302、303、304の何れかであっても良い。

【0086】〔え〕被覆作業を一時中止する為、使用者がスイッチ215をオフする（バイブレータ21を作動停止する）と、リレー19の常開接点192がオンからオフに切り替わるので、バイブレータ21が作動停止した状態で電極棒20を金属製ワーク29に接触させても、電極棒20-金属製ワーク29間に高電圧がかかる事は無い。

【0087】つまり、作業停止中、電極棒20に高電圧がかからない構造であるので感電防止が図れ、作業中ににおける電極棒20への印加電圧を約300V程度に迄、高くする事ができる。この為、電極棒20材の種類、金

12

属製ワーク29の種類に拘わらず、電極棒20材を効率良く母材表面へ蒸着する事ができ作業効率が高い。

【0088】〔お〕発振回路22は、周波数が160Hz、パルス幅が2mSの矩形波をタイマーIC等により作り出し、該矩形波を、FET14のゲート143及びサイリスタ18のゲート183に送出する構成である。

【0089】この為、FET14のオン・オフを確実に行え（矩形波の為）、FET14の発熱量が少なくて済むとともに、コンデンサ17に充電される電圧を、蒸着可能な電圧値迄、充分高くする事ができる（周波数が160Hz、パルス幅が2mSによる）。

【0090】〔か〕コンデンサ17の容量が10μFであるので、火花放電の持続性に優れ、電極部材の母材表面への蒸着性に優れる。且つ、ダイオード16やサイリスタ18を高規格のものにする必要が無い。

【0091】〔き〕交流出力電圧がタップで切り替え可能な構成であるので、火花放電を、電極棒20材の種類や金属製ワーク29の種類に適した強度に調節でき、作業効率が高く使い勝手に優れる。

【0092】〔く〕切替スイッチ28を研磨側に切り替えると、バイブレータ21が作動状態になってしまっても電極棒20に高電圧がかからない構成である。そして、電極棒20を研磨棒に取り替えればラッピング機として使用する事ができる。

【0093】つぎに、本発明の第2実施例（請求項2、4、5、6、7、8、9に対応）を、図2、図4に基づいて説明する。

【0094】本実施例の放電式被覆装置Bは、以下の点が放電式被覆装置Aと異なる。トランス（容量150W）10の二次巻線102の交流出力電圧は、30Vである。

【0095】コンデンサ17、17B、17Cの合計容量は、スイッチSW<sub>1</sub>、SW<sub>2</sub>の操作により、コンデンサ17のみ、（コンデンサ17+コンデンサ17B）、（コンデンサ17+コンデンサ17B+コンデンサ17C）等に切り替える事ができる。

【0096】放電式被覆装置Bは、上記“あ”～“お”に準じた利点以外に、つきの利点を有する。

〔け〕コンデンサの合成容量が、切り替え可能な構成であるので、充電電荷量を調節する事ができ、これにより、火花放電を、電極棒20材の種類や金属製ワーク29の種類に適した強度にする事ができ、作業効率が高く使い勝手に優れる。

【0097】つぎに、本発明の第3実施例（請求項2、4、5、6、7、8、9に対応）を、図2、図5に基づいて説明する。

【0098】本実施例の放電式被覆装置Cは、以下の点が放電式被覆装置Aと異なる。トランス（容量150W）10の二次巻線102の交流出力電圧は、30Vである。又、コンデンサ17の容量は10μFである。